Niveau d'enseignement : 4 Numéro EDUQ : 3070163
Centre [illegible] : 580

Tremblay, Gilles

Dans le contexte québécois d'une réforme de la formation professionnelle au secondaire : la mise en place d'un nouveau modèle d'élaboration de programme axé sur les compétences / Gilles Tremblay. -- Montréal : Fédération des cégeps, 1990.
37 p. ; 28 cm

Titre de la couv. : En tête du titre : Fonds pour l'implantation de la reconnaissance des acquis au collégial. Publ. comme : no 10, mai 1990 de la revue Bulletin d'information. Bibliogr. : p. 23-24

Vedettes-matière(s) : Fédération des cégeps ; Fonds pour l'implantation de la reconnaissance des acquis au collégial

Descripteur(s) : Programme d'études ; Elaboration de programmes ; Enseignement professionnel ; Enseignement modulaire ; Objectifs d'enseignement ; Compétence ; Secondaire (Ordre d'enseignement)

L'auteur présente le modèle d'élaboration de programme appliqué dans la réforme de l'enseignement professionnel au secondaire depuis le "Plan d'action" de 1988. Ce modèle comporte les éléments suivants : chaque situation de travail est analysée pour définir les "compétences" qui lui sont pertinentes. Un programme est élaboré à partir de ces compétences, spécifiques ou générales. Les compétences sont traduites en objectifs opérationnels de premier et de second niveau, ceux-ci sont groupés en modules d'enseignement auxquels correspondent des "comportements attendus" lors de l'évaluation. Pour chaque programme, l'enseignant dispose du programme proprement dit, du guide pédagogique, du guide d'évaluation et du guide d'organisation.

Type de document : d

FONDS
POUR L'IMPLANTATION
DE LA
RECONNAISSANCE DES ACQUIS
SCOLAIRES

9071163

BULLETIN D'INFORMATION

Vol. 6, no 6, mars 1990

# DANS LE CONTEXTE QUÉBÉCOIS D'UNE RELANCE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU SECONDAIRE: LA MISE EN PLACE D'UN NOUVEAU MODÈLE D'ÉLABORATION DE PROGRAMME AXÉ SUR LES COMPÉTENCES

Gilles Tremblay

Fédération des cégeps, 5000, boulevard Crémazie Est, Montréal (Québec) H2P 1E7 Tél.: (514) 381-8611

PLAN


INTRODUCTION . . . . . 1

1. BREF RAPPEL HISTORIQUE . . . . . 2

2. SYNTHÈSE DU NOUVEAU MODÈLE D'ÉLABORATION DE PROGRAMME . . . . . 4

2.1 Caractéristiques du modèle . . . . . 4

2.2 Processus de «dérivation» des objectifs . . . . . 6

2.3 Grandes étapes du processus d'élaboration . . . . . 9

2.4 Principaux intervenants . . . . . 12

3. EXEMPLES DE QUELQUES DOCUMENTS DE PROGRAMMATION . . . . 14

3.1 Programme d'études . . . . . 14

3.2 Guide pédagogique . . . . . 19

CONCLUSION . . . . . 20

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS . . . . . 23

ANNEXES . . . . . 25

Annexe 1: Module extrait d'un Programme d'études . . . . . 27
Annexe 2: Module extrait d'un Guide pédagogique . . . . . 31

## INTRODUCTION

La question de la révision des programmes d'études au collégial a déjà fait l'objet d'interrogations et de critiques dans diverses publications. Récemment, un éditorial de la revue *Pédagogie collégiale* était intitulé «Les programmes d'études: une révision à réviser»[1]. On y faisait état de nombreuses lacunes observées dans le processus de révision des programmes et l'on concluait en souhaitant une révision complète de celui-ci.

À partir des préoccupations qui sont les nôtres en reconnaissance des acquis, il y a longtemps que nous déplorons les contraintes considérables que les programmes actuels nous imposent et que nous souhaitons une réforme. Pour aider à dégager des pistes de solution, plusieurs expérimentations ont même été soutenues par le F.I.R.A.C. autour notamment de l'idée d'un référentiel construit à partir de compétences. Différents modèles d'élaboration de programme ont aussi fait l'objet d'étude ou ont donné lieu à des missions d'observation. Pour en citer quelques-uns, mentionnons l'expérience du collège Alverno au Wisconsin, le programme «External Degree Diploma» dans l'État de New-York, le système des qualifications professionnelles nationales mis en place par la Manpower Services Commission d'Angleterre, l'élaboration des modules nationaux centrés sur les compétences en Écosse ou l'approche de formation individualisée du Holland College à l'Île-du-Prince-Édouard.

Mais ce tour de piste à la fois national et international serait incomplet s'il ne faisait état d'une réforme menée chez nous dans le cadre de la formation professionnelle au secondaire. En plus d'avoir été élaborée en contexte québécois, cette réforme a pour pièce maîtresse un nouveau modèle d'élaboration de programme axé sur les compétences. Il est donc primordial de s'y intéresser. C'est pour cette

---

(1) *Pédagogie collégiale*, vol. 3, no 2, décembre 1989, p. 4.

raison que nous nous proposons, dans les pages qui suivent, d'effectuer une synthèse de ce nouveau modèle.

Étant donné l'ampleur de la documentation et la complexité du modèle d'élaboration proposé, nous devons cependant renoncer à effectuer une synthèse complète et systématique de ce dossier. Tout au plus, pouvons-nous offrir un aperçu schématique du modèle en l'introduisant par un bref rappel historique et en le complétant par des exemples concrets tirés des documents de programmation.

En dépit de ces réserves, nous souhaitons que cette présentation permette de dégager les principales options éducationnelles qui sont à la base de cette approche, d'envisager d'éventuelles retombées au collégial et d'apercevoir, s'il y a lieu, des pistes de réflexion et des interrogations.

## 1. BREF RAPPEL HISTORIQUE

La mise en place du nouveau modèle d'élaboration de programme auquel nous faisons référence dans ce texte est indissociable de la réforme récemment entreprise dans le système québécois de la formation professionnelle au secondaire. Amorcée à la fin des années 70, cette réforme prenait un tournant décisif en 1986, avec la parution d'un *Plan d'action*(1) destiné principalement à revaloriser la formation professionnelle.

Parmi les objectifs préconisés dans ce plan d'action, on note la volonté d'assurer une solide formation de base comme assise de la formation professionnelle en évitant les pièges d'une spécialisation prématurée. Cette volonté s'accompagne de la décision de préparer une main-d'oeuvre à la fois plus polyvalente et plus fonctionnelle en resserrant notamment les liens entre l'école et l'entreprise. Enfin,

---

(1) Ministère de l'Éducation, *La formation professionnelle au secondaire: Plan d'action*, Québec, M.E.Q., 1986, 33 p.

on propose un effort d'harmonisation de la formation des jeunes avec l'éducation des adultes.

Quant aux solutions mises de l'avant, on remarque qu'elles s'intègrent dans un vaste programme de réorganisation de l'école. En plus de prévoir le renouvellement du cadre d'organisation pédagogique en clarifiant les modalités de la reconnaissance des acquis et de sanction des études, on préconise une réorientation de l'infrastructure pédagogique. C'est à ce niveau qu'intervient la décision de réviser les programmes en fonction principalement des orientations suivantes:

> Les programmes seront formulés par objectifs et auront comme préoccupation première de décrire de façon opérationnelle les compétences attendues de l'élève au terme de sa formation. Ils seront modulaires pour faciliter la reconnaissance des acquis et pour permettre de rejoindre une clientèle diversifiée. Des guides et des indications concernant l'apprentissage, l'évaluation et l'organisation accompagneront chaque programme(1).

Même si c'est pour répondre à ces orientations de base que le nouveau modèle d'élaboration de programme a été mis au point, il faut savoir cependant qu'il n'est pas né spontanément. Plusieurs tentatives ont été menées auparavant afin d'en éprouver toute la valeur.

En fait, il faut remonter aux années 75 pour retracer les premières initiatives prises au ministère de l'Éducation en vue de réformer les programmes en les reformulant par objectifs. À l'époque, plusieurs expériences furent amorcées par la Direction générale de l'enseignement aux adultes, particulièrement dans le cadre de la formation industrielle (formation sur mesure). La majorité de ces expériences furent réalisées dans le cadre de programmes du secondaire.

Seuls quelques essais furent conduits au collégial dans des domaines tels que l'imprimerie, l'aéronautique et les matières non traditionnelles.

---

(1) *Plan d'action*. p. 19.

Jusqu'en 1980, le modèle de programmation retenu était centré non pas sur les **compétences** mais bien sur les **performances**. Autrement dit, on avait recours à une conception des apprentissages attendus plus pointue et utilitaire. Depuis lors, on a abandonné ce concept de performance pour y substituer celui de compétence. On espère ainsi disposer d'un concept plus large (multidimensionnel) des objets de formation(1).

## 2. SYNTHÈSE DU NOUVEAU MODÈLE D'ÉLABORATION DE PROGRAMME(2)

### 2.1 Caractéristiques du modèle

L'approche de programmation retenue est une approche «**curriculaire**», c'est-à-dire qu'elle vise à présenter un plan d'action pédagogique plus large qu'un programme d'enseignement traditionnel. À ce titre, elle s'applique à définir des orientations pour l'ensemble des niveaux de décision de l'organisation éducative. Elle va des facteurs déterminants d'une politique en matière d'éducation jusqu'à des propositions de stratégies et de moyens d'évaluation en passant par la précision des buts et des objectifs pédagogiques.

Elle débouche sur la production d'un certain nombre de documents tels que programmes d'études, guides pédagogiques, guides d'évaluation et guides d'organisation.

Cette approche s'applique également, lors de la spécification des objets de formation, à définir des **compétences**. Ces compétences sont prises dans le sens suivant:

---

(1) On trouvera ci-après une définition du concept de compétence tel que véhiculé dans le cadre de ce modèle de programmation (cf. section 2.1).

(2) La plupart des informations qui sont présentées ici sont tirées de: MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Cadre général d'élaboration des programmes de formation professionnelle conduisant au C.E.P., au D.E.P. et à l'A.S.P.*, Québec, M.E.Q., février 1988, 16 p.

> Ensemble de comportements socio-affectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensori-motrices permettant d'exercer convenablement un rôle, une fonction, une activité, une tâche ou une action complexe (définition adaptée à partir de celle de Louis D'Hainaut)[1].

Conformément aux axes de développement d'un programme, les compétences identifiées sont de deux genres:

- les **compétences spécifiques** liées à la maîtrise du métier et se référant plus immédiatement à l'exercice des tâches, la réalisation des activités et le fonctionnement dans le cadre du travail;

- les **compétences générales**, associées à la formation fondamentale et concernant des développements plus profonds qui, tout en étant pertinents à la situation de vie professionnelle, se réfèrent à des dimensions générales et transférables à d'autres situations ou à d'autres activités de vie professionnelle que celle visée immédiatement.

En plus d'une approche centrée sur les compétences et visant l'ensemble d'un curriculum, le cadre d'élaboration préconisé s'applique à formuler des **objectifs opérationnels**. Ceux-ci décrivent les compétences à développer et précisent les principaux savoirs nécessaires à leur développement. Ici encore on distingue deux types d'objectifs opérationnels:

- les **objectifs opérationnels de premier niveau** qui servent de cibles principales et obligatoires aux apprentissages de l'élève; ils servent de référence formelle à l'enseignement, à la sanction des études et à la reconnaissance des acquis expérientiels;

- les **objectifs opérationnels de second niveau** qui sont dérivés des précédents et servent de repères facilitant l'atteinte des cibles principales[2].

---

(1) Cf. Jean DUSSAULT, *Vocabulaire et caractéristiques des types d'objectifs utilisés dans les programmes de formation professionnelle au secondaire*, Québec, M.E.Q., octobre 1988, p. 3.

(2) Cf. **Ibidem**, p. 4.

Enfin, l'approche de programmation mise de l'avant entend proposer des programmes découpés par **modules**. Dans ce contexte, le module correspond à un objectif opérationnel de premier niveau qui décrit une compétence et est associé à d'autres objectifs secondaires. Chaque module permet l'organisation d'un cours en proposant des stratégies et des moyens pour atteindre les objectifs visés et en évaluer la réalisation.

Les objectifs opérationnels de premier niveau qui servent à décrire une compétence sont définis selon deux techniques, soit sous l'angle du **comportement**, soit sous l'angle de la **situation**. Ils présentent, selon la technique utilisée, les caractéristiques additionnelles suivantes:

- **un objectif défini en termes de comportement** est un objectif relativement fermé qui décrit des actions et des résultats attendus de l'élève au terme d'une étape de sa formation. L'évaluation porte sur les résultats attendus;

- **un objectif défini en termes de situation** est un objectif relativement ouvert qui décrit les phases d'une situation éducative dans laquelle on place l'élève. Les produits et les résultats varient d'un élève à un autre. L'évaluation porte sur la participation de l'élève aux activités proposées selon le plan de mise en situation[1].

Nous fournirons plus loin des exemples qui illustreront toutes ces distinctions et les rendront plus concrètes.

### 2.2 Processus de «dérivation» des objectifs

Même si, dans le cadre de l'élaboration d'un curriculum, la structuration d'un programme n'est qu'une composante parmi d'autres, elle représente néanmoins une étape cruciale. Dans le contexte du dossier qui nous intéresse présentement, cette

---

(1) Cf. DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (DUSSAULT, Jean), *Cadre technique d'élaboration des programmes de formation professionnelle*, Québec, M.E.Q., 1988, pp. 11-12.

affirmation est d'autant plus vraie que l'approche de programmation retenue se présente comme un vaste processus de «dérivation» systématique des objectifs[1]. Autrement dit, le programme doit constituer un ensemble cohérent qui tienne compte à la fois des finalités et des buts généraux de la formation mais aussi des besoins de formation et de la situation de travail visée. Par la suite, cette approche débouche sur un ensemble de productions qui tentent de couvrir tous les volets d'un projet de formation dans une profession. Elles comprennent le programme d'études et trois documents d'accompagnement: un guide pédagogique, un guide d'évaluation et un guide d'organisation. Le processus logique qui préside à la définition des objectifs comprend six étapes:

1. **La précision des déterminants du programme** qui servent de point de départ à l'élaboration et sont dérivés des politiques d'éducation, de la situation économique, du contexte de travail, etc.

2. **La définition des buts de formation** qui traduisent, dans le cadre d'un programme déterminé, les cibles ultimes de la formation visée.

3. **La spécification des objets de formation** qui sont les compétences à développer. Il s'agit des bases essentielles des objectifs opérationnels.

4. **La définition des objectifs généraux** qui dérivent de ce qui précède et servent à regrouper les compétences.

5. **La définition des objectifs opérationnels de premier niveau** qui sont les cibles principales et obligatoires de la formation de l'élève (voir définition qui précède).

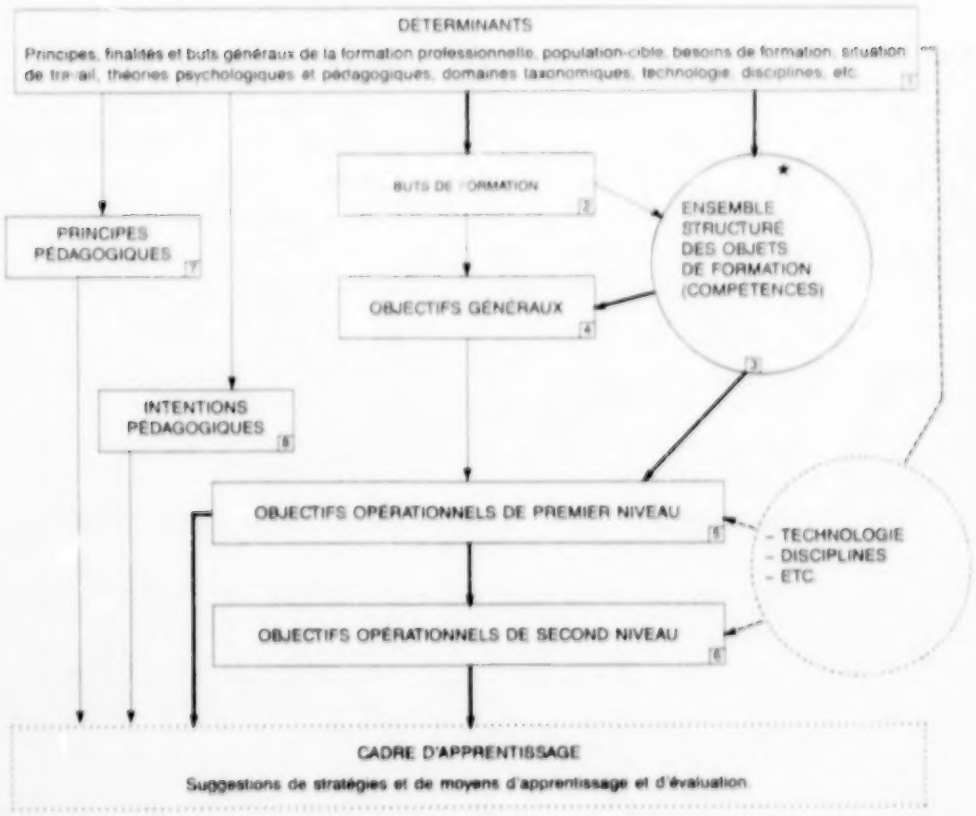
6. **La formulation des objectifs opérationnels de second niveau** qui sont liés aux précédents et sont fournis à titre indicatif afin de servir de repères à l'élève et lui faciliter l'atteinte des cibles principales (voir définition qui précède).

Le processus de «dérivation» des objectifs est présenté de façon schématique à la page suivante. On notera que ce processus ne se veut pas linéaire puisqu'il tente de prendre en considération, à la fois, plusieurs facteurs de nature variable et placés à des niveaux différents.

---

(1) Le processus de dérivation des objectifs est défini comme suit: «il s'agit d'un processus logique qui permet de définir les buts de formation, les objectifs généraux et les objectifs opérationnels d'un programme en passant successivement d'une étape d'éléments déterminés à une autre d'éléments à définir et en dérivant, chaque fois, ce qui suit de ce qui précède.» Cf. *Cadre technique d'élaboration des programmes de formation professionnelle*, p. 6.

## PROCESSUS DE DÉRIVATION DES OBJECTIFS


DÉTERMINANTS
Principes, finalités et buts généraux de la formation professionnelle, population-cible, besoins de formation, situation de travail, théories psychologiques et pédagogiques, domaines taxonomiques, technologie, disciplines, etc. 1
BUTS DE FORMATION 2
PRINCIPES PÉDAGOGIQUES 7
ENSEMBLE STRUCTURÉ DES OBJETS DE FORMATION (COMPÉTENCES) 3
OBJECTIFS GÉNÉRAUX 4
INTENTIONS PÉDAGOGIQUES 8
OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU 5
- TECHNOLOGIE
- DISCIPLINES
- ETC.
OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU 6
CADRE D'APPRENTISSAGE
Suggestions de stratégies et de moyens d'apprentissage et d'évaluation

→ à partir de...
⟶ en tenant compte de...
--- en référence à...
* Matrice des objets de formation
1-8 Les nombres de 1 à 8 indiquent l'ordre des étapes du processus de dérivation

---

(1) Extrait du *Cadre technique*, p. 8.

## 2.3 Grandes étapes du processus d'élaboration

Le processus d'élaboration des programmes de formation professionnelle comprend plusieurs étapes pouvant être groupées en trois grandes phases, soit:

- **une phase d'étude et de planification** qui consiste essentiellement à établir la pertinence de l'élaboration ou de la révision d'un programme et à planifier, dans leurs grandes lignes, les travaux à réaliser;

- **une phase de conception et de production** qui se déroule en deux séquences. Une première séquence qui sert à préciser l'orientation du programme et les compétences sur lesquelles va s'appuyer la définition des objectifs. Une seconde séquence qui conduit à la définition des objectifs et à la production des documents de programmation pédagogique;

- **une phase d'application et d'évaluation** qui sert à soumettre le programme ou test de la réalité de l'enseignement et de l'apprentissage.

L'ensemble du processus d'élaboration peut être représenté à l'aide d'un schéma qui indique, pour chacune de ces phases, les différentes étapes à prévoir ainsi que les résultats escomptés (Cf. Schéma du processus d'élaboration, page suivante).

## SCHÉMA DU PROCESSUS D'ÉLABORATION[1]

ÉTAPES
RÉSULTATS
Phase I
Études et Planification
(En général)
• Plan de développement d'un secteur
• Plan général d'élaboration des programmes
(Pour chacun des programmes)
• Études préliminaires
• Définition du projet
Phase II
Conception
• Analyse de la situation de travail
• Précision des orientations et des objets de formation (compétences)
Production
• Définition des objectifs, des stratégies et des moyens de formation
• Réalisation du programme d'études, du guide pédagogique, du guide d'évaluation et du guide d'organisation
Phase III
Application
• Expérimentation (s'il y a lieu)
• Approbation par le Ministre
• Implantation
Évaluation
• Collecte de données sur l'utilisation des programmes conduisant à une mise à jour ou à une révision, s'il y a lieu

(1) Extrait du *Cadre général*, p. 10.

La seconde phase de ce processus apparaît être la plus complexe et la plus significative. C'est du moins au cours de cette phase que sont jetées les bases décisives quant à l'orientation du programme et à la définition des compétences. À cette fin, on fait appel à des spécialistes de la profession de manière à constituer un comité technique dont le mandat consiste à effectuer une analyse de la situation de travail. L'équipe d'animation de ce comité est composée d'un animateur et d'un concepteur de curriculum. La méthode de travail mise au point pour la conduite de cet atelier est appelée «Méthode IXE»[1]. Cette méthode s'appuie sur les expériences et les innovations réalisées depuis 1975 en formation professionnelle des adultes et s'inspire de différentes sources telles que la méthode DACUM et DELPHI ainsi que les travaux d'Ammerman et Melching pour l'armée américaine[2]. Contrairement à d'autres approches, cette méthode n'a pas pour objectif ultime d'amener les participants à produire une matrice des objets de formation[3]. Il s'agit principalement d'une **consultation** auprès des représentants de l'industrie afin de tracer le portrait de l'exercice d'un métier et des conditions de cet exercice pour ensuite identifier les éléments de la situation de travail pouvant nécessiter de la formation. La précision et la structuration proprement dite des objets de formation (compétences) relèveront de la séquence suivante de travail et seront confiées à un autre comité. Ce qui nous amène tout naturellement à traiter des divers intervenants appelés à participer à l'une ou l'autre étape de ce processus.

---

(1) DUSSAULT, J. et LEMIEUX, M. et al., *Guide d'animation (Méthode IXE Atelier d'analyse de la situation de travail*, Document de travail. Québec, ministère de l'Éducation, mars 1984, 39 p. plus Grilles d'analyse, 1, 2, 3 et 4, 11 p. + 5 p. + 5 p. + 3 p.

(2) AMMERMAN, H.L. et MELCHING, W.H., *The Derivation, Analysis and Classification of Instructional Objectives*, HumRRO, Technical Report, May 1966.

(3) À ce sujet, on pourra se référer à la méthode pratiquée au Holland College de l'Île-du-Prince-Édouard. Cf. G. Tremblay, *Le système d'apprentissage mis en place au Holland College*, **Bulletin d'information**, vol. 6 no 7, F.I.R.A.C., février 1990.

## 2.4 Principaux intervenants

La réalisation des activités et des travaux relatifs à l'élaboration d'un programme est assurée par la personne du ministère responsable du secteur professionnel auquel correspond ce programme. Celle-ci s'adjoint des collaborateurs et des collaboratrices selon les besoins. Parmi ceux-ci, on compte principalement un **agent de développement pédagogique** qui est un enseignant de la spécialité ainsi qu'un **conseiller technique** qui est une personne spécialement formée à la méthode et aux techniques. Cette équipe préside et anime les divers comités qui sont requis aux diverses étapes de l'élaboration.

De façon générale, chacun de ces comités se réunit une seule fois et une seule journée par programme. Deux comités font exception à cette règle: le comité technique qui prend habituellement trois jours pour l'analyse d'une situation de travail, et le premier comité consultatif qui se réunit une fois par deux ou trois ans pour valider le plan de développement des programmes d'un secteur professionnel.

Le tableau de la page suivante décrit sommairement le rôle ainsi que la composition des comités et les situe en regard des étapes du processus d'élaboration.

## RÔLE, COMPOSITION ET PLACE DES COMITÉS[1]

ÉTAPES
COMITÉS
Phase I
Études et Planification
* Comité consultatif – Il donne son avis sur le plan de développement d'un secteur. Il comprend, généralement douze représentants et représentantes du monde du travail, du monde de l'éducation et du ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu. Un comité semblable peut également être constitué pour donner son avis sur une étude de pertinence.
Phase II
Conception
* Comité technique – Il procède à l'analyse de la situation de travail. Il comprend, généralement dix spécialistes de la profession et quelques spécialistes de l'enseignement à titre d'observateurs et d'observatrices.
* Comité de validation – Il donne son avis sur le projet de formation (orientation du programme, compétences à développer, etc.). Il comprend, généralement douze personnes. Il est composé d'un nombre égal de représentants, de représentantes et de spécialistes du monde du travail et de l'éducation.
Production
Comités spéciaux – Des comités peuvent être constitués, au besoin, pour donner des avis sur les objectifs ainsi que sur les stratégies et les moyens proposés pour atteindre ces objectifs. Leur composition est variable. Ils sont composés surtout de spécialistes du monde de l'éducation.
Phase III
Application
Comité d'implantation – Il donne son avis sur les stratégies et les moyens d'implantation. Il comprend, généralement huit personnes. Il est composé surtout de représentants et de représentantes du monde de l'éducation.
Évaluation
Comité d'évaluation – Il donne son avis sur l'état d'un programme et sur l'opportunité de procéder à une révision. Il comprend généralement dix représentants, représentantes et spécialistes du travail et de l'éducation.

* La constitution de ces trois comités est obligatoire.

---

(1) Extrait du *Cadre général*, p. 16.

## 3. EXEMPLES DE QUELQUES DOCUMENTS DE PROGRAMMATION

Pour concrétiser cette présentation du modèle d'élaboration des programmes, nous croyons nécessaire de recourir à des exemples tirés de la production des documents de programmation. On se souviendra que cette approche débouche sur un ensemble de productions qui tentent de couvrir tous les volets du projet de formation. Normalement, ces instruments sont parachevés à la fin de la seconde phase d'élaboration qui est appelée précisément phase de production. Essentiellement ces documents comprennent les programmes d'études eux-mêmes et divers guides d'accompagnement, tels que: guide pédagogique, guide d'évaluation et guide d'organisation.

Dans ce qui suit, nous voudrions donner un aperçu de cette production en puisant principalement à l'intérieur de deux de ces documents: le programme lui-même et le guide pédagogique(1).

### 3.1 Programme d'études

Il faut savoir que le programme d'études est un document officiel du ministère et qu'il a un **caractère normatif**. Son contenu est structuré de façon à présenter les cibles et les exigences essentielles d'une formation. On y retrouve généralement deux blocs d'informations:

- un premier bloc d'informations, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du projet de formation à travers un tableau-synthèse suivi de la présentation des objets de formation, des compétences visées et des objectifs généraux;

- un deuxième bloc d'informations plus spécifiques vise davantage les personnes directement touchées par l'application du programme et renferme la description des objectifs opérationnels de chacun des modules.

---

(1) Dans le cadre de l'implantation des nouveaux programmes, on ne dispose actuellement d'aucune version définitive des guides d'évaluation et d'organisation.

Pour illustrer ce document qu'est le programme d'études, nous aurons d'abord recours à deux tableaux qui ont le mérite d'être suffisamment courts et qui nous paraissent, malgré tout, comporter plusieurs éléments significatifs.

. Synthèse du programme

Le premier de ces tableaux présente la synthèse d'un programme d'études. L'exemple que nous avons reproduit à la page suivante est emprunté au programme de **Réfrigération** du secteur **Mécanique du bâtiment**. On y retrouve toutes les informations essentielles de ce programme. Par exemple, on y apprend que la durée totale est de 1800 heures et qu'il est subdivisé en 28 modules dont la durée varie de 15 heures à 165 heures par multiple de 15. L'ensemble de ces modules est réparti selon un ordre séquentiel sur quatre sessions au terme desquelles l'élève peut obtenir un diplôme d'études professionnelles (D.E.P.). La valeur totale des unités rattachées à ce diplôme est de 120 unités. Chaque unité équivaut à quinze heures de formation incluant le temps requis pour l'évaluation des apprentissages aux fins de l'émission du diplôme et pour l'enseignement correctif.

# 1. SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

## RÉFRIGÉRATION

**Nombre de modules:** 38
**Durée en heures:** 1 800
**Valeur en crédits:** 120

**CODE DU PROGRAMME :** 1442

| CODE | N° | TITRE DU MODULE | DURÉE | CRÉDITS* |
|---|---|---|---|---|
| 300012 | 1 | La situation face au métier et à la formation | 30 | 2 |
| 300024 | 2 | La théorie du cycle frigorifique | 60 | 4 |
| 300036 | 3 | L'outillage et la mécanique d'entretien | 90 | 6 |
| 300042 | 4 | L'oxycoupage, le soudage et le brasage | 30 | 2 |
| 300051 | 5 | Les huiles et les fluides frigorigènes | 15 | 1 |
| 300053 | 6 | Les détendeurs | 45 | 3 |
| 300071 | 7 | Les condenseurs – évaporateurs | 15 | 1 |
| 300082 | 8 | Les compresseurs réciproques | 30 | 2 |
| 300095 | 9 | Les circuits de réfrigération de base | 75 | 5 |
| 300104 | 10 | L'électricité de base | 60 | 4 |
| 300112 | 11 | Les schémas et les calculs | 30 | 2 |
| 300127 | 12 | Les circuits moteurs et les dispositifs de commande électriques | 105 | 7 |
| 300135 | 13 | Les régulateurs et les accessoires de circuits fluidiques | 45 | 3 |
| 300143 | 14 | La tuyauterie de système frigorifique | 45 | 3 |
| 300156 | 15 | Les chambres froides | 90 | 6 |
| 300164 | 16 | Les comptoirs réfrigérés | 60 | 4 |
| 300171 | 17 | L'entretien et le dépannage d'une machine à glace | 15 | 1 |
| 300184 | 18 | Les appareils domestiques de réfrigération | 60 | 4 |
| 255002 | 19 | La santé et la sécurité sur les chantiers de construction | 30 | 2 |
| 300193 | 20 | La cueillette et le traitement d'informations techniques (méthodologie) | 45 | 3 |
| 300213 | 21 | La procédure de résolution de problèmes | 45 | 3 |
| 300226 | 22 | Les procédés de ventilation/climatisation | 90 | 6 |
| 300232 | 23 | Les échangeurs de chaleur | 30 | 2 |
| 300242 | 24 | Les circuits de commande électronique | 30 | 2 |
| 300252 | 25 | La lecture de plans et de devis | 30 | 2 |
| 300263 | 26 | L'entretien et le dépannage de climatiseurs monoblocs | 45 | 3 |
| 300274 | 27 | L'installation d'un climatiseur en sections | 60 | 4 |
| 300283 | 28 | L'installation d'une thermopompe | 45 | 3 |
| 300292 | 29 | L'utilisation de moyens de recherche d'emploi | 30 | 2 |
| 255004 | 30 | La situation face aux chantiers, aux équipements et aux organismes | 60 | 4 |
| 300314 | 31 | Les compresseurs | 60 | 4 |
| 300321 | 32 | Les pompes centrifuges | 15 | 1 |
| 300331 | 33 | Les humidificateurs | 15 | 1 |
| 300343 | 34 | La thermométrie | 45 | 3 |
| 300352 | 35 | Le logiciel de commande | 30 | 2 |
| 300364 | 36 | L'entretien et le dépannage d'une thermopompe | 60 | 4 |
| 300373 | 37 | L'entretien et le dépannage d'un refroidisseur de liquide | 45 | 3 |
| 300386 | 38 | Les systèmes de climatisation centraux | 90 | 6 |

* Quinze heures valent un crédit.
.... Chaque session est séparée par un pointillé.

Ce programme conduit au diplôme d'études professionnelles en réfrigération.

. Mat

Un autre
objets d
évidence
générale
processu

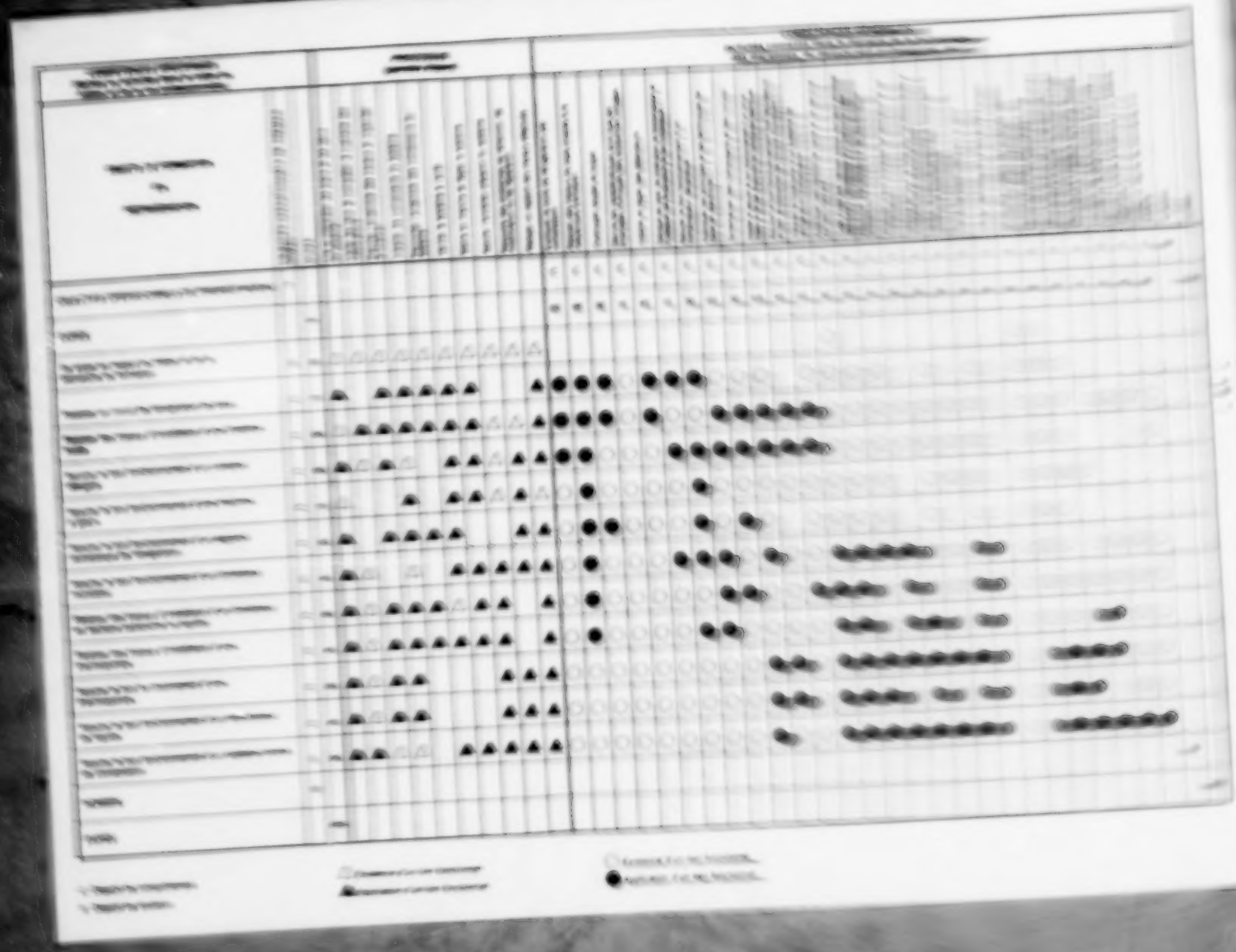
Comme
à la pag
servent
placés à
symbole
d'object
au métie

En fait,
qui résu
sa prés

La
de
gén
de
l'él
dan
dép
ain
L'o

(1) Sur
voir

(2) Cf.



[illegible]

[illegible]

### 3.2 Guide pédagogique

Avec le guide d'évaluation et le guide d'organisation, le guide pédagogique est un document d'accompagnement du programme d'études. À la différence de ce dernier et du guide d'évaluation cependant, le guide pédagogique n'est pas un document à caractère normatif. Il est principalement destiné aux enseignants et enseignantes, formateurs et formatrices et veut servir de support à l'application du programme.

L'ensemble des informations contenues dans un guide pédagogique est réparti en sept chapitres. Les quatre premiers concernent le projet de formation dans son ensemble : ils informent sur les principes et les intentions pédagogiques retenus, sur l'approche générale déterminée, sur la stratégie proposée pour l'apprentissage ainsi que sur le rôle et les fonctions des formateurs et des formatrices. Le cinquième chapitre constitue le cœur du guide pédagogique puisqu'il contient des suggestions pédagogiques pour chacun des modules du programme. Il propose une

(1) Édition provisoire d'août 1998.

introduction au module et, sous forme de tableaux, une organisation structurée des objectifs ainsi que des éléments de contenu. De plus, sous des formes variées, il suggère des éléments de stratégies et des moyens d'apprentissage et d'enseignement. Finalement les enseignants et les enseignantes peuvent consulter, dans les deux dernières parties, une médiagraphie générale et un court lexique.

Parce qu'il s'agit véritablement d'une pièce maîtresse du guide pédagogique, il nous a semblé nécessaire de reproduire en annexe (voir annexe 2) la présentation *in extenso* d'un module. Pour permettre une meilleure compréhension et une lecture comparative de ces documents, nous avons reproduit le même module que celui qui nous avait servi d'exemple lors de la présentation du programme d'études (Section 3.1).

On remarquera que les modules en question correspondent à des unités de contenu où à des parties de programme. Ils ne sont pas vraiment conçus à des fins d'enseignement individualisé. De plus, chaque module s'inscrit à l'intérieur d'un programme défini. On ne peut pas vraiment le transférer tel quel dans un autre programme. En d'autres mots, si l'approche de programmation retenue a un caractère modulaire, elle ne se traduit pas nécessairement par un enseignement modulaire et les unités de formation qui sont élaborées ont une autonomie relative.

## CONCLUSION

Ce nouveau modèle d'élaboration de programme destiné à la formation professionnelle du secondaire n'a pas encore subi complètement l'épreuve du temps et de la réalité. Comme nous le mentionnions au début de cet article, ce n'est qu'en 1986, avec la parution du *Plan d'action* du ministère, qu'on a véritablement amorcé la réforme et entrepris l'implantation du nouveau cadre d'organisation. S'agissant de la révision proprement dite des programmes, celle-ci n'a été démarrée qu'à cette date. Comme il existait 258 programmes de formation professionnelle pour les jeunes, on peut comprendre l'ampleur de la tâche

envisagée et deviner le temps et la somme de travail à investir. Il fallait nécessairement procéder à une révision en profondeur des programmes quant à leur nombre et quant à leur pertinence. C'est pourquoi on a réparti le travail sur une période de cinq ans. En fait, les 25 premiers nouveaux programmes ne sont disponibles que depuis septembre 1987. À l'heure actuelle, environ 75 nouveaux programmes sont en cours d'implantation dans diverses commissions scolaires. Dans deux ans, lorsque le travail de révision aura été complété, le nombre total de nouveaux programmes devrait se stabiliser autour d'un peu plus de 150.

D'ici là, il apparaît difficile de porter un jugement quelconque sur les applications en cours. Une visite dans un centre de formation professionnelle où l'on procède à l'implantation d'un nouveau programme suffit pour s'en convaincre(1). On se retrouve, en effet, au milieu d'un chantier en pleine effervescence. Étant donné les circonstances, cet état de fait apparaît tout à fait normal. Mais tout cela ne se prête guère aux appréciations car, ce faisant, on risquerait de biaiser les faits et de ne se fixer que sur une phase du processus au détriment de l'ensemble. Il vaut donc mieux attendre en laissant au temps et aux personnes le soin d'absorber complètement les changements.

Nous souhaitons seulement que cette présentation forcément abstraite du nouveau modèle d'élaboration de programme puisse permettre d'en dégager les principales composantes et d'en apercevoir les éventuelles retombées. Bien des applications peuvent être envisagées. Déjà plusieurs intervenants en reconnaissance des acquis ont été séduits par ce modèle et ont accepté de l'expérimenter. Peut-on aller encore plus loin et envisager appliquer ce nouveau modèle pour l'élaboration des programmes au collégial?

Pour répondre correctement à cette question, il faudrait connaître toutes les données ou du moins avoir une idée de l'ensemble des facettes de ce nouveau modèle. Or, présentement, nous croyons que cette vue d'ensemble n'est pas

---

(1) Nous avons visité le centre de formation professionnelle DALBÉ-VIAU à Lachine où l'on implante le nouveau programme de Réfrigération en Mécanique du bâtiment.

possible pour la simple raison qu'on est en pleine phase d'implantation et qu'on poursuit la conception et la production des documents de programmation. On ne peut pas apprécier vraiment une nouvelle approche de programmation sur la seule base des concepts, des principes et des définitions qu'elle propose, même si ceux-ci nous apparaissent très précis et semblent correspondre à une conception valable de l'évaluation. Ce serait là une illusion dangereuse.

Ici encore, nous croyons qu'il faut éviter les généralisations hâtives et les expérimentations bâclées sous prétexte qu'il y a urgence et qu'une «solution» se trouverait à portée de main...

## LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (DUSSAULT, J.), *Cadre technique d'élaboration des programmes de formation professionnelle*, Québec, M.E.Q., novembre 1988, 55 p. (annexes)

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE, *Programme d'études: Réfrigération*, édition provisoire, Québec, M.E.Q., août 1988, 202 p.

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE, *Guide pédagogique: Réfrigération*, document de travail, Québec, M.E.Q., août 1988, 427 p.

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (DUSSAULT, J.), *Présentation d'un programme d'études*, Québec, M.E.Q., 1989, 28 p.

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (GAGNON, Louise), *Orientations pour le développement du secteur: Mécanique du bâtiment*, Document de consultation, Québec, M.E.Q., 1989, 111 p.

DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE, *Rapport d'analyse de situation de travail: Frigoriste - Mécanique du bâtiment*, Québec, M.E.Q., 1989, 24 p.

DUSSAULT, J. LEMIEUX, M. et al., *Guide d'animation (Méthode IXL) Atelier d'analyse de la situation de travail*, Document de travail. Québec, ministère de l'Éducation, mars 1994, 39 p. plus Grilles d'analyse, 1, 2, 3 et 4, 11 p. + 5 p. + 5 p. + 3 p.

DUSSAULT, J., LAMOTHE, B., *Présentation d'un guide pédagogique: document de référence*, Document de travail, Québec, M.E.Q., 1988, 27 p.

DUSSAULT, Jean. *Vocabulaire et caractéristiques des types d'objectifs utilisés dans les programmes de formation professionnelle au secondaire*, Québec, M.E.Q., octobre 1988, 9 p.

JACQUES, Louise, «La formation professionnelle doit s'harmoniser au monde du travail», *Le Devoir*, cahier spécial Éducation, vendredi 26 janvier 1990, pp. 6-7, 10.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *La formation professionnelle au secondaire. Plan d'action*, Québec, M.E.Q., 1986, 33 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Cadre général d'élaboration des programmes de formation professionnelle conduisant au C.E.P., au D.E.P. et à l'A.S.P.*, Québec, M.E.Q., février 1988, 16 p.

# ANNEXES

**ANNEXE I**

MODULE : N° 06 — CASSE : [illegible]
TITRE : LES DÉTENDEURS — DURÉE : 45 HEURES

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
**OBJECTIF DE COMPORTEMENT**

**COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer qu'il ou qu'elle possède la compétence requise, l'élève doit

**Installer et régler des détendeurs.**

selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- Travail individuel réalisé en laboratoire.
- Travaux d'installation d'un (1) détendeur sur un système de réfrigération opérationnel* et adéquatement chargé de réfrigérant.
- Réglage d'au moins deux (2) détendeurs de types différents à partir des consignes du formateur.
- À l'aide des documents techniques appropriés.
- À l'aide des outils et des instruments nécessaires.
- À l'aide des composants nécessaires.

* (Module d'apprentissage)

**CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Description adéquate des caractéristiques et du principe de fonctionnement des détendeurs.
- Pertinence du choix des détendeurs en fonction du sytème.
- Maîtrise des techniques d'installation.
- Maîtrise des techniques de réglage.
- Maîtrise des techniques d'utilisation des manomètres et des thermomètres.
- Qualité de l'installation:
  - . respect des spécifications du manufacturier,
  - . esthétique et propreté des travaux.
- Adéquation du réglage (respect de la surchauffe).
- Respect des normes de santé et de sécurité.
- Respect du temps alloué.

| PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU | CRITÈRES SPÉCIFIQUES DE PERFORMANCE |
|---|---|
| - Distinguer les principaux types de détendeurs. | - Justesse de l'identification des détendeurs.<br>- Adéquation de la description des caractéristiques de construction et de fonctionnement des détendeurs. |

(à suivre)

**ANNEXE I**

MODULE : N° 66 CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS DURÉE : 45 HEURES

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
**OBJECTIF DE COMPORTEMENT**

| **PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU (suite)** | **CRITÈRES SPÉCIFIQUES DE PERFORMANCE** |
|---|---|
| | - Description adéquate des avantages et des désavantages des détendeurs les uns par rapport aux autres. |
| - Sélectionner un détendeur. | - Identification adéquate de l'ensemble des conditions d'opération.<br>- Utilisation appropriée des catalogues.<br>- Choix approprié du détendeur.<br>- Justification logique du choix en référence aux caractéristiques du détendeur. |
| - Fixer et raccorder le détendeur et ses appendices (s'il y a lieu). | - Emplacement du détendeur en fonction du:<br>. respect des normes du manufacturier quant à son fonctionnement, son entretien et à la sécurité;<br>. respect des techniques des normes et des codes concernant les raccords.<br>- Étanchéité du détendeur et des raccords. |
| - Déterminer le degré de surchauffe à l'évaporateur. | - Précision du degré de surchauffe en fonction de l'application et du DT de l'évaporateur. |
| - Ajuster le détendeur. | - Ajustement conforme au degré de surchauffe déterminé. |

**CHAMP D'APPLICATION DE LA COMPÉTENCE**

- Domaine de la réfrigération/climatisation.
- S'applique à l'ensemble des détendeurs utilisés sur tous les systèmes de ventilation/climatisation.

(à suivre)

ANNEXE 1

MODULE : N° 06 CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS DURÉE : 45 HEURES

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'élève doit maîtriser les savoirs, savoir-faire, savoir-percevoir et savoir-être jugés préalables à l'atteinte de l'objectif de premier niveau, tels que:**

01 Se sensibiliser à la compétence visée ainsi qu'à la démarche d'apprentissage proposée.

02 Identifier les différents types de détendeurs utilisés en réfrigération par compression.

03 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des différents détendeurs.

**Distinguer les principaux types de détendeurs.**

04 Installer et régler les vannes d'expansion automatique V.E.A. sur un module d'apprentissage.

05 Installer un tube capillaire et vérifier le fonctionnement du système (module d'apprentissage).

06 Installer et régler une vanne d'expansion thermostatique simple (V.E.T.) sur un module d'apprentissage.

**Sélectionner un détendeur**

07 Décrire les procédures d'installation et de réglage de vanne d'expansion thermostatique V.E.T. avec égalisateur externe.

08 Décrire les variables devant être prises en considération lors de la détermination de l'emplacement et du positionnement d'un détenteur.

09 Indiquer les techniques de travaux relatives à l'installation d'un détendeur.

10 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des diffuseurs.

**Fixer et raccorder le détendeur et ses appendices (s'il y a lieu).**

11 Définir la surchauffe à l'évaporateur et en décrire l'importance pour le bon fonctionnement du système.

**Déterminer le degré de surchauffe à l'évaporateur.**

12 Décrire les techniques de vérification et d'ajustement d'un détendeur.

**Ajuster le détendeur sur un système réel.**

MODULE : N° 06 CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS DURÉE : 45 HEURES

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'élève doit maîtriser les savoirs, savoir-faire, savoir-percevoir et savoir-être jugés préalables à l'atteinte de l'objectif de premier niveau, tels que:**

01 Se sensibiliser à la compétence visée ainsi qu'à la démarche d'apprentissage proposée.

02 Identifier les différents types de détendeurs utilisés en réfrigération par compression.

03 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des différents détendeurs.

**Distinguer les principaux types de détendeurs.**

04 Installer et régler les vannes d'expansion automatique V.E.A. sur un module d'apprentissage.

05 Installer un tube capillaire et vérifier le fonctionnement du système (module d'apprentissage).

06 Installer et régler une vanne d'expansion thermostatique simple (V.E.T.) sur un module d'apprentissage.

**Sélectionner un détendeur**

07 Décrire les procédures d'installation et de réglage de vanne d'expansion thermostatique V.E.T. avec égalisateur externe.

08 Décrire les variables devant être prises en considération lors de la détermination de l'emplacement et du positionnement d'un détenteur.

09 Indiquer les techniques de travaux relatives à l'installation d'un détendeur.

10 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des diffuseurs.

**Fixer et raccorder le détendeur et ses appendices (s'il y a lieu).**

11 Définir la surchauffe à l'évaporateur et en décrire l'importance pour le bon fonctionnement du système.

**Déterminer le degré de surchauffe à l'évaporateur.**

12 Décrire les techniques de vérification et d'ajustement d'un détendeur.

**Ajuster le détendeur sur un système réel.**

**ANNEXE 2**

| | |
|---|---|
| MODULE : N° 06 | CODE : 300063 |
| TITRE : LES DÉTENDEURS | DURÉE : 45 HEURES |

**Fonction du module**

Au moment d'aborder ce module l'élève connaît déjà le schéma de principe du cycle frigorifique et il est en mesure d'y localiser différents phénomènes.

Le contenu de ce module confirme le rôle du détendeur comme l'élément majeur de régulation d'un système de réfrigération et contribue ainsi à améliorer la compréhension que l'élève a du cycle de réfrigération.

C'est un prérequis essentiel au déroulement de plusieurs activités axées sur le dépannage de systèmes de réfrigération. C'est pourquoi il est placé à la première session.

**Structure du module**

La structure de ce module comporte cinq grandes étapes. Au début, l'élève sera amené à distinguer les principaux types de détendeurs, à préciser leur fonction et décrire leur fonctionnement.

Ensuite, il procédera à l'installation et au réglage d'une vanne d'expansion automatique, d'un tube capillaire et d'une vanne d'expansion thermostatique sur un module de laboratoire. L'utilisation d'une méthode simplifiée lui permettra, dans un troisième temps, de sélectionner un détendeur en fonction des caractéristiques d'une installation donnée.

L'étape suivante amènera l'élève à prendre conscience de l'importance que peut avoir le phénomène de la surchauffe des gaz sur le fonctionnement des évaporateurs et il sera appelé à en évaluer le degré.

Finalement, au cours de la cinquième et dernière étape l'élève procédera au réglage des détendeurs installés sur différents systèmes de réfrigération ou de climatisation en fonction dans l'atelier.

**Conditions d'apprentissage**

En soi le contenu de ce module est très intéressant et offre de multiples occasions de permettre à l'élève de manipuler les outils, les instruments et les détendeurs afin de découvrir ou de déduire la fonction et les principes de fonctionnement des détendeurs.

Les travaux pratiques seront nombreux et permettront à l'élève de faire continuellement référence aux phénomènes observés lors des démonstrations et des expérimentations antérieures.

L'enseignant pourra de plus lors de ses démonstrations et de ses exposés magistraux, utiliser abondamment l'audiovisuel. Il pourrait expliquer plus efficacement le fonctionnement des détendeurs en présentant (à l'aide d'acétates et de diapositives) des détendeurs en coupe et des diagrammes illustrant les changements des variables thermodynamiques (pression, température, enthalpie) que ces détendeurs peuvent provoquer.

**Évaluation formative**

L'évaluation formative devrait être axée sur une compréhension adéquate des principes de fonctionnement des détendeurs ainsi que sur le développement d'habitudes de travail reliées à l'installation et au réglage des détendeurs sur des systèmes de réfrigération et de climatisation.

**ANNEXE 2**

MODULE : N° 06 CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS DURÉE : 45 HEURES

| OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU | ÉLÉMENTS DE CONTENU |
|---|---|
| 01 Se sensibiliser à la compétence visée ainsi qu'à la démarche d'apprentissage proposée. | - Objectif de premier niveau<br>- Objectifs de second niveau<br>- Éléments de contenu<br>- La méthodologie<br>- Évaluation<br>- Justification de l'importance du cours |
| 02 Identifier les différents types de détendeurs utilisés en réfrigération par compression. | - Buts généraux et utilisation des détendeurs suivants:<br>. vanne manuelle<br>. tube capillaire<br>. vanne d'expansion automatique (V.E.A.)<br>. vanne d'expansion thermostatique (V.E.T.)(égalisateur interne ou externe)<br>. flotte haute et basse pression<br>. orifice calibré |
| 03 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des différents détendeurs. | - Buts, principes de fonctionnement, avantages, désavantages, composants: terminologie française-anglaise, caractéristiques, types: scellés, démontables, etc.<br>- Types de raccordement:<br>. soudés, raccords évasés, à brides<br>- Utilisation selon le système frigorifique<br>- Influence de différentes variantes sur le rendement d'un détendeur tel que: pressions d'opération, sous-refroidissement (échangeur de chaleur), quantité de réfrigérant, position d'installation, perte de pression par friction interne à l'évaporateur, etc.<br>- Types de contrôle moteur à utiliser avec un détendeur soit à surchauffe variable ou surchauffe constante<br>- Comportement du détendeur à l'arrêt |
| **Distinguer les principaux types de détendeurs** | - Identification, avantages, désavantages, mode de fonctionnement, utilisation |

(à suivre)

**ANNEXE 2**

MODULE : N° 06 — CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS — DURÉE : 45 HEURES

| OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU | ÉLÉMENTS DE CONTENU |
|---|---|
| 04 Installer et régler les vannes d'expansion automatiques V.E.A. sur un module d'apprentissage. | - Mode d'installation: emplacement, position d'installation, précautions de soudage, serrage, étanchéité, accessibilité de la vis de réglage<br>- Vérification et réglage de la surchauffe avec manomètres et thermomètres, comportement du compresseur à l'arrêt<br>- Choix d'une vanne V.E.A. à partir de catalogues de manufacturiers. |
| 05 Installer un tube capillaire et vérifier le fonctionnement du système (module d'apprentissage). | - Mode d'installation, précautions au coupage et au soudage<br>- Utilisation d'accessoires tels que: filtres, accumulateurs, collage au tube de succion<br>- Justification de l'absence d'un réservoir<br>- Vérification du comportement des pressions et températures en marche et après arrêt du compresseur<br>- Vérification de la surchauffe après avoir modifié le chargement en réfrigérant, les pressions de fonctionnement et la longueur du tube capillaire<br>- Choix du tube capillaire approprié selon les tables de sélection des manufacturiers. |
| 06 Installer et régler une vanne d'expansion thermostatique simple (V.E.T) sur un module d'apprentissage. | - Mode d'installation: emplacement du détendeur et du bulbe thermosensible, position d'installation, précautions au soudage et au serrage des raccords, accessibilité de la vis d'ajustement<br>- Vérification et réglage de la surchauffe avec manomètres et thermomètres<br>- Vérification du comportement du détendeur après arrêt du compresseur<br>- Choix d'une V.E.T., à partir de catalogues, en fonction de: pertes de pression à travers l'orifice du détendeur, type de réfrigérant, application ou type de charge au train thermostatique, capacité frigorifique, type de raccordement |

(à suivre)

**ANNEXE 2**

MODULE : N° 06 — CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS — DURÉE : 45 HEURES

| OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU | ÉLÉMENTS DE CONTENU |
|---|---|
| **Sélectionner un détendeur.** | - Identification de l'ensemble des conditions d'opération de divers systèmes frigorifiques telles que: puissance frigorifique de l'évaporateur, type de réfrigérant, charge thermique (variable, constante, haute, moyenne ou basse température)<br>. perte de pression à l'évaporateur<br>. Couple de démarrage au moteur/compresseur<br>. capacité frigorifique de compresseur (BTU/hre/temp. évaporation et condensation)<br>- Type de détendeur souhaité: ajustable, démontable, pose et dépose faciles, prix, etc. |
| 07 Décrire les procédures d'installation et de réglage de vanne d'expansion thermostatique V.E.T. avec égalisateur externe. | - Justification de l'emploi d'une V.E.T. avec égalisateur externe: perte de pression excessive dans l'évaporateur vs contrôle de la surchauffe<br>- Correspondance avec la V.E.T. à égalisateur interne<br>- Installation du tube égalisateur externe et du bulbe thermosensible (fixation, localisation)<br>- Méthode de vérification et de réglage de la surchauffe. |
| 08 Décrire les variables devant être prises en considération lors de la détermination de l'emplacement et du positionnement d'un détendeur. | - Variables: localisation à l'intérieur ou à l'extérieur du bloc évaporateur, récupération de l'eau condensée au détendeur, accessibilité pour pose, dépose et réglage. |
| 09 Indiquer les techniques de travail relatives à l'installation d'un détendeur. | - Technique de serrage des raccords sans déformer la tuyauterie de l'évaporateur<br>- Technique de soudage en respectant l'intégrité du détendeur, de l'évaporateur et des surfaces environnantes. |

(à suivre)

**ANNEXE 2**

MODULE : N° 06 — CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS — DURÉE : 45 HEURES

| OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU | ÉLÉMENTS DE CONTENU |
|---|---|
| 10 Décrire les caractéristiques de construction et le mode de fonctionnement des diffuseurs. | - Buts, principes de fonctionnement, avantages, utilisation, modes de raccordement. |
| **Fixer et raccorder le détendeur et ses appendices (s'il y a lieu).** | - Les normes du manufacturier<br>- Technique pour assurer l'étanchéité des raccords et des points d'étanchéité du détendeur<br>- Emplacement et fixation du bulbe thermosensible et de la ligne égalisatrice (si utilisée)<br>- Accessibilité de la vis de réglage et de son capuchon de scellement. |
| 11 Définir la surchauffe à l'évaporateur et en décrire l'importance pour le bon fonctionnement du système. | - Surchauffe à l'évaporateur, surchauffe au compresseur, justification<br>- Résultat de la surchauffe sur le rendement de l'évaporateur<br>- Résultat de la surchauffe sur le rendement et le fonctionnement du compresseur. |
| **Déterminer le degré de surchauffe à l'évaporateur.** | - Variables prises en compte:<br>. température du médium refroidi<br>. capacité de l'évaporateur du système en fonction du D.T.<br>. température de fonctionnement de l'évaporateur<br>. capacité (BTU/hre) du compresseur en fonction des températures de fonctionnement à l'évaporateur et au condenseur. |

(à suivre)

**ANNEXE 2**

MODULE : N° 06 — CODE : 300063
TITRE : LES DÉTENDEURS — DURÉE : 45 HEURES

| OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU | ÉLÉMENTS DE CONTENU |
|---|---|
| 12 Décrire les techniques de vérification et d'ajustement d'un détendeur. | - Évaluation de la température d'évaporation à l'aide d'un manomètre, à la fin de l'évaporateur, ou au compresseur<br>- Interprétation d'un abaque pression vs température de réfrigérants saturés<br>- Évaluation de la perte de pression dans la ligne d'aspiration<br>- Emplacement de la prise de température de la surchauffe à l'évaporateur<br>- Discernement entre détendeur à température d'évaporation constante (surchauffe variable)et détendeur à température d'évaporation variable (surchauffe constante). |
| **Ajuster le détendeur sur un système réel.** | - Ajustement de la surchauffe à l'évaporateur selon une valeur prédéterminée<br>- Utilisation des manomètres<br>- Évaluation de la perte de pression dans la ligne de succion<br>- Utilisation de thermomètres électriques ou à sonde. |